

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/018979

International filing date: 14 December 2004 (14.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2003-419835
Filing date: 17 December 2003 (17.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 24 March 2005 (24.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

25. 1. 2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 2 月 1 7 日
Date of Application:

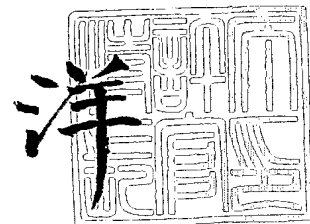
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 4 1 9 8 3 5
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 4 1 9 8 3 5]

出 願 人 N T N 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 5 年 3 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特 2 0 0 5 - 3 0 1 9 9 2 1

【書類名】 特許願
【整理番号】 P15-399
【提出日】 平成15年12月17日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 F16C 33/08
【発明者】
 【住所又は居所】 三重県桑名市大字東方字尾弓田 3 0 6 6 N T N株式会社内
 【氏名】 古森 功
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県海部郡蟹江町大字蟹江新田字勝田場 1 0 1 番地 N T N特
 殊合金株式会社内
 【氏名】 清水 政次
【特許出願人】
 【識別番号】 000102692
 【氏名又は名称】 N T N株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100064584
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 江原 省吾
【選任した代理人】
 【識別番号】 100093997
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 田中 秀佳
【選任した代理人】
 【識別番号】 100101616
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 白石 吉之
【選任した代理人】
 【識別番号】 100107423
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 城村 邦彦
【選任した代理人】
 【識別番号】 100120949
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 熊野 剛
【選任した代理人】
 【識別番号】 100121186
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 山根 広昭
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 019677
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

一端側に開口部、他端側に底部を有するハウジングと、ハウジングの開口部をシールするシール部と、ハウジングに収容された軸受スリーブおよび軸部材と、軸部材の外周面と軸受スリーブの内周面との間にラジアル軸受隙間を備え、軸部材と軸受スリーブの相対回転時にラジアル軸受隙間に生じた潤滑油の油膜により軸部材をラジアル方向で非接触支持するラジアル軸受部と、軸部材をスラスト方向で接触支持するスラスト軸受部とを具備するものにおいて、

シール部に内径側へ延びる突出部を設けると共に、軸部材に小径部を設け、突出部と小径部とを軸方向で係合させて軸部材の抜け止めを行うことを特徴とする流体軸受装置。

【請求項 2】

突出部を、シール部の内周に円周方向で部分的に形成した請求項 1 記載の流体軸受装置。

【請求項 3】

シール部を樹脂で形成した請求項 1 記載の流体軸受装置。

【請求項 4】

シール部の内周に、軸部材の外周面との間の間隔をハウジングの外部側で拡大させる拡張面を形成した請求項 1 記載の流体軸受装置。

【請求項 5】

シール部をハウジングと別体にし、かつハウジングの加締めによりシール部の抜け止めを行った請求項 1 記載の流体軸受装置。

【請求項 6】

シール部をハウジングと一体に形成した請求項 1 記載の流体軸受装置。

【請求項 7】

軸部材に固定したモータロータと、ハウジングに固定したモータステータと、請求項 1 ～ 6 の何れかに記載した流体軸受装置とを有するモータ。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 流体軸受装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、ラジアル軸受隙間に生じる潤滑油の油膜で動圧作用で軸部材を回転自在に非接触支持する流体軸受装置に関する。この軸受装置は、情報機器、例えばHDD、FDD等の磁気ディスク装置、CD-ROM、CD-R/RW、DVD-ROM/RAM等の光ディスク装置、MD、MO等の光磁気ディスク装置などのスピンドルモータ、レーザビームプリンタ(LBP)のポリゴンスキャナモータ、プロジェクタ用カラーホイール、あるいは電気機器、例えば軸流ファンなどの小型モータ用として好適である。

【背景技術】

【0002】

上記各種モータには、高回転精度の他、高速化、低コスト化、低騒音化などが求められている。これらの要求性能を決定づける構成要素の一つに当該モータのスピンドルを支持する軸受があり、近年では、上記要求性能に優れた特性を有する流体軸受の使用が検討され、あるいは実際に使用されている。この種の流体軸受は、軸受隙間内の潤滑油に動圧を発生させる動圧発生手段を備えた動圧軸受と、動圧発生手段を備えていないいわゆる真円軸受(軸受面が真円形状である軸受)とに大別される。

【0003】

この流体軸受を使用した流体軸受装置には、軸部材をラジアル方向で支持するラジアル軸受部と、スラスト方向で支持するスラスト軸受部が設けられる。通常、流体軸受装置では、ラジアル軸受部に流体軸受が使用され、スラスト軸受部には流体軸受や軸部材の軸端をスラストプレートで接触支持するピボット軸受が使用される。

【0004】

スラスト軸受部をピボット軸受で構成した流体軸受装置では、軸部材はモータのロータとステータとの間に磁力によりスラストプレートに押し付けられ、これにより軸部材のスラストプレートと反対側への軸方向移動が規制されている。しかしながら、上記の磁力を上回るような衝撃荷重等がモータに加わった場合、あるいはモータを倒立姿勢や横向き姿勢で使用する場合には、軸部材がスラストプレートと反対側に軸方向移動して、軸受スリーブから抜けてしまう可能性がある。

【0005】

この点に鑑み、従来では、軸部材の抜けを防止するため、軸部材の外周にフランジ状の抜け止め部を設け、この抜け止め部をラジアル軸受の端面と軸方向で係合させたり(特開2003-294049号公報)、あるいは、固定側に抜け止め部材を設け、この抜け止め部材をシャフトの凹部に係合させたりしている(特開2000-171712号公報)。

。

【特許文献1】 特開2003-294049号公報

【特許文献2】 特開2000-171712号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記公報に開示された従来技術は、何れも抜け止め用の新たな部材を必要とする。従って、部品点数が増加し、またその組み付け工程を新たに必要とすることから、コスト増を招く。同時にこの抜け止め用の部材を設置するためには、軸受装置内に新たに軸方向の取り付けスペースを確保しなければならず、流体軸受装置の小型化に支障を来す。

【0007】

そこで、本発明は、大型化を招くことなく、軸部材の抜けを確実にかつ低コストに防止できる流体軸受装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するため、本発明では、一端側に開口部、他端側に底部を有するハウジングと、ハウジングの開口部をシールするシール部と、ハウジングに収容された軸受スリーブおよび軸部材と、軸部材の外周面と軸受スリーブの内周面との間にラジアル軸受隙間を備え、軸部材と軸受スリーブの相対回転時にラジアル軸受隙間に生じた潤滑油の油膜により軸部材をラジアル方向で非接触支持するラジアル軸受部と、軸部材をスラスト方向で接触支持するスラスト軸受部とを具備するものにおいて、シール部に内径側へ延びる突出部を設けると共に、軸部材に小径部を設け、突出部と小径部とを軸方向で係合させて軸部材の抜け止めを行うこととした。

【0009】

この構成から、軸部材が外力や重力を受けてハウジングに対して軸方向の一方側（ハウジング外部側）に相対移動すると、突出部と小径部が軸方向で係合するため、軸部材のそれ以上の軸方向相対移動が規制される。これにより、軸部材をハウジング内に保持することができ、ハウジングに対する抜けが防止される。

【0010】

特に軸部材と係合する突出部をシール部に設けていることから、新たな抜け止め用の部材は必要としない。従って、この種の抜け止め部材の取り付け工程や取り付けスペースが不要となり、流体軸受装置の低コスト化および小型化が達成可能となる。

【0011】

流体軸受装置の組み立て時には、軸部材が軸受スリーブの内周に挿入される。軸部材の挿入に伴い、軸部材と干渉した突出部は一旦押し広げられ、その後、突出部が小径部と対向したところで、弾性的に拡張して小径部と係合する。この場合、突出部をシール部の内周に円周方向で部分的に形成しておけば、突出部が弾性変形し易くなるので、軸部材の挿入工程の作業性が向上する。

【0012】

また、シール部を樹脂で形成しても、同様に樹脂製の突出部が弾性変形し易くなるので、軸部材の挿入工程の作業性向上を図ることができる。

【0013】

シール部の内周に、軸部材の外周面との間の間隔をハウジングの外部側で拡大させる拡張面を形成することにより、この拡張面と軸部材外周面との間に形成されるシール空間がテーパーシールとして機能するので、シール部のシール性をさらに高めることができる。

【0014】

シール部はハウジングと別体とすることができる（図2参照）。この場合、シール部の抜け止めは、例えばハウジングを内径側に加締めることによって行うことができる。シール部をハウジングと一体に形成すれば（図4参照）、加締めによるシール部の抜け止めは不要となる。

【0015】

以上に説明した流体軸受装置と、軸部材に固定したモータロータと、ハウジングに固定したモータステータとでモータを構成することにより、上記情報機器用に適合したモータ（スピンドルモータ、ポリゴンスキヤナモータ、その他の小型モータ）を提供することができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、軸部材のハウジングからの抜けを確実に防止することができ、この効果は抜け止め用に新たな部品・部材を取り付けることなく得られる。従って、軸受装置の高コスト化や大型化を回避することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の実施形態について説明する。

【0018】

図1は、流体軸受装置を組み込んだ情報機器用スピンドルモータの一例として、HDD

等のディスク駆動装置に用いられるスピンドルモータを示している。このモータは、軸部材 2 を回転自在に支持する流体軸受装置 1 と、軸部材 2 に取り付けられた回転部材 3 (ディスクハブ) と、例えば半径方向のギャップを介して対向させたモータステータ 4 およびモータロータ 5 と、ブラケット 6 とを備えている。ステータ 4 は、ブラケット 6 外周に取り付けられ、ロータ 5 は、ディスクハブ 3 の内周に取り付けられる。ディスクハブ 3 は、その外周に磁気ディスク等のディスク D を一枚または複数枚保持できるようになっている。ステータ 4 に通電すると、ステータ 4 とロータ 5 との間の励磁力でロータ 5 が回転し、それに伴ってディスクハブ 3 および軸部材 2 が一体となって回転する。

【0019】

図 2 は、流体軸受装置 1 の第一の実施形態として、ラジアル軸受隙間内の潤滑油に動圧を発生させる動圧発生手段を備えた動圧軸受装置を例示している。この動圧軸受装置 1 は、軸部材 2 と、一端側 (図 2 で上側) に開口部 7 a、他端側 (図 2 で下側) に底部 7 c を有する有底円筒状のハウジング 7 と、ハウジング 7 に収容された円筒状の軸受スリーブ 8 と、ハウジング 7 の開口部 7 a をシールするシール部 10 とを主要な部材として構成される。後述するように、軸受スリーブ 8 の内周面 8 a と軸部材 2 の外周面 2 a との間に第 1 ラジアル軸受部 R 1 と第 2 ラジアル軸受部 R 2 とが軸方向に離隔して設けられる。また、ハウジング 7 の底部 7 c と軸部材 2 の下側端面 2 b との間にスラスト軸受部 T が設けられる。尚、説明の便宜上、ハウジング開口部 7 a 側を上側、ハウジング底部 7 c を下側として説明を進める。

【0020】

ハウジング 7 は、例えば、黄銅等の軟質金属材料や熱可塑性樹脂等の樹脂材料で形成され、円筒状の側部 7 b と底部 7 c とを一体に備えている。底部 7 c の内底面には、スラスト受けとして樹脂製のスラストプレート 9 が配置されている。ハウジング 7 の上端には、加締めによって内径側に塑性変形させた固定部 7 d が形成されている。

【0021】

軸部材 2 は、例えば、ステンレス鋼等の金属材料で形成され、その下側端面 2 b は凸球状に形成される。軸部材 2 の外周面 2 a には、凹状に切欠いた小径部が旋削あるいは鍛造等の手段で環状に形成されている。

【0022】

軸受スリーブ 8 は、例えば、焼結金属からなる多孔質体、特に銅を主成分とする焼結金属の多孔質体で円筒状に形成され、ハウジング 7 の内周面 7 c の所定位置に固定される。

【0023】

この焼結金属で形成された軸受スリーブ 8 の内周面 8 a には、第 1 ラジアル軸受部 R 1 と第 2 ラジアル軸受部 R 2 のラジアル軸受面となる上下 2 つの領域が軸方向に離隔して設けられ、この 2 つの領域には、動圧発生手段として、例えばヘリングボーン形状に配列した複数の動圧溝 (図示省略) がそれぞれ形成される。また、軸受スリーブ 8 の外周面 8 d には、1 又は複数本の軸方向溝 8 d 1 が軸方向全長に亘って形成される。

【0024】

軸部材 2 は軸受スリーブ 8 の内周面 8 a に挿入され、その外周面 2 a は軸受スリーブ 8 の内周面 8 a のラジアル軸受面となる上下 2 箇所の領域とそれぞれラジアル軸受隙間を介して対向する。また、軸部材 2 の下側端面 2 b はスラストプレート 9 の上面と接触する。

【0025】

本実施形態にかかるシール部 10 は、ハウジング 7 とは別体の環状部材で、熱可塑性樹脂の射出成形により形成される。このシール部 10 は、加締めによる固定部 7 d の形成前にハウジング開口部 7 a の内周面に圧入、接着等の手段で固定される。この時、シール部 10 の下側端面は軸受スリーブ 8 の上側端面と接触している。

【0026】

シール部 10 の内周面には、テーパ状の拡径面 10 a が形成される。この拡径面 10 a は、軸部材 2 の外周面 2 a との間隔がハウジング外部側 (上方) ほど拡大するよう傾斜しており、このテーパ状拡径面 10 a と軸部材 2 の円筒状の外周面 2 a との間にシール空間

Sが形成される。シール空間Sは、毛細管現象を利用したテーパシールとして機能し、ハウジング内に空気を介在させることなく、潤滑油のハウジング7外への漏れ出しを防止する。シール空間Sの容積は、使用温度の範囲内の温度変化に伴う潤滑油の容積変化量よりも大きくなるように設定され、従って、潤滑油の油面は常にシール空間S内にある。

【0027】

シール部10の内周面のうち、軸部材2の小径部12との対向部分には、内径側に突出する突出部13が一体に形成される。本実施形態では、突出部13をシール部10の下端に形成し、その上方に拡径面10aを形成した場合を例示しているが、突出部13の形成位置は任意で、例えばシール部10の内周面の軸方向中間領域に形成することもできる。突出部13は、図3に示すように、シール部10の内周面に円周方向で部分的に形成される。突出部13の数は任意で、一箇所または複数箇所（図面では4箇所）に形成される。

【0028】

突出部13の内径寸法は、軸部材2の外周面2aの外径寸法よりも小さく、小径部12の外径寸法よりも大きい。また、突出部13の軸方向寸法は、小径部12の軸方向寸法よりも小さい。これにより、定常運転中は、突出部13と小径部12との間にそれぞれ軸方向隙間および半径方向隙間が形成され、シール部13と軸部材2の接触が回避される。この隙間の値は、各部品の寸法公差や組立誤差などを考慮すると、0.05mm以上にするのが望ましい。これらの微小隙間は、シール部10を、高精度に成形可能な樹脂の射出成形品とすることにより、容易に実現することができる。

【0029】

軸部材2は、軸受スリーブ8およびシール部10をハウジング7の内周面に固定した後、軸受スリーブ8の内周に挿入される。この際、突出部13が弾性に富む樹脂材で形成され、かつ円周方向で部分的に形成されていることから、突出部13は軸部材2の挿入に伴って押し広げられる。軸部材2の下側端面2bがスラストプレート9に接触すると、突出部13が小径部12と対向し、弾性的に拡径して小径部12に嵌合する。これにより突出部13が小径部12と軸方向で係合し、軸部材2の抜け止めがなされる。このように軸部材2の挿入工程で必要となる突出部13の弾性が確保されている限り、シール部10は樹脂以外にも金属材料で形成することができる。

【0030】

軸部材2の挿入後、ハウジング7の上端を内径側に加締めることによって固定部7dが形成される。この固定部7dがシール部10を上方から拘束するため、軸部材2に大きな引き抜き力が作用した場合でも、シール部10の抜けが防止される。

【0031】

以上の組み立てが完了した後、潤滑油の注油が行われる。すなわち未注油の動圧軸受装置1を組み立てた後、これを真空槽内で潤滑油中に浸漬し、その後大気圧に開放して、焼結金属製軸受スリーブ8の内部気孔を含めたハウジング7の内部空間を潤滑油で満たす。

【0032】

この動圧軸受装置1において、軸部材2が回転すると、ラジアル軸受隙間に潤滑油の動圧が発生し、軸部材2がラジアル軸受隙間内に形成される潤滑油の油膜によってラジアル方向に回転自在に非接触支持される。これにより、軸部材2をラジアル方向に回転自在に非接触支持する第1ラジアル軸受部R1と第2ラジアル軸受部R2とが構成される。同時に、軸部材2の下側端面2bがスラストプレート9によって接触支持され、これにより、軸部材2をスラスト方向に回転自在に接触支持するスラスト軸受部Tが構成される。

【0033】

上述のように、本発明では、軸部材2の抜け止め構造をシール部10と一体化している。そのため、従来のように、抜け止め用の部品を別途設置する必要はなく、その取り付け工程や取り付けスペースも必要としない。従って、動圧軸受装置1の大型化を招くことなく、低コストに軸部材2の抜け止めを図ることができる。

【0034】

図4は、本発明の第二の実施形態を示すもので、シール部10をハウジング7と一体に

した点、およびハウジング底部 7c をハウジング 7 と別体にした点で第一の実施形態と異なる。この実施形態でもシール部 10 に内径側への突出部 13 を設け、これを軸部材 2 に設けた小径部 12 に嵌合させることにより、軸部材 2 の抜け止めを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図 1】 本発明にかかる流体軸受装置を組み込んだスピンドルモータの縦断面図である。

【図 2】 上記流体軸受装置の縦断面図である。

【図 3】 図 2 中の A-A 線断面図である。

【図 4】 本発明にかかる流体軸受装置の他の実施形態を示す縦断面図である。

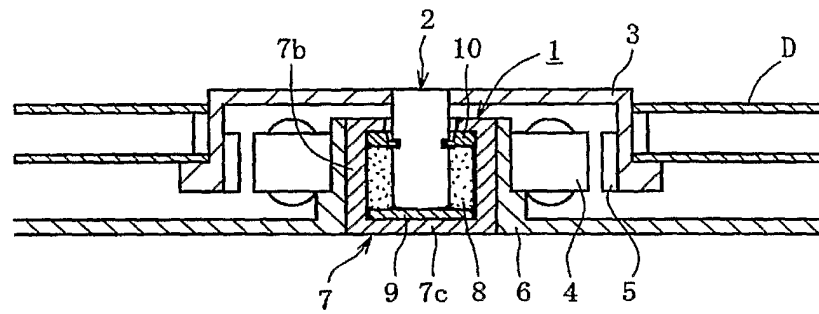
【符号の説明】

【0036】

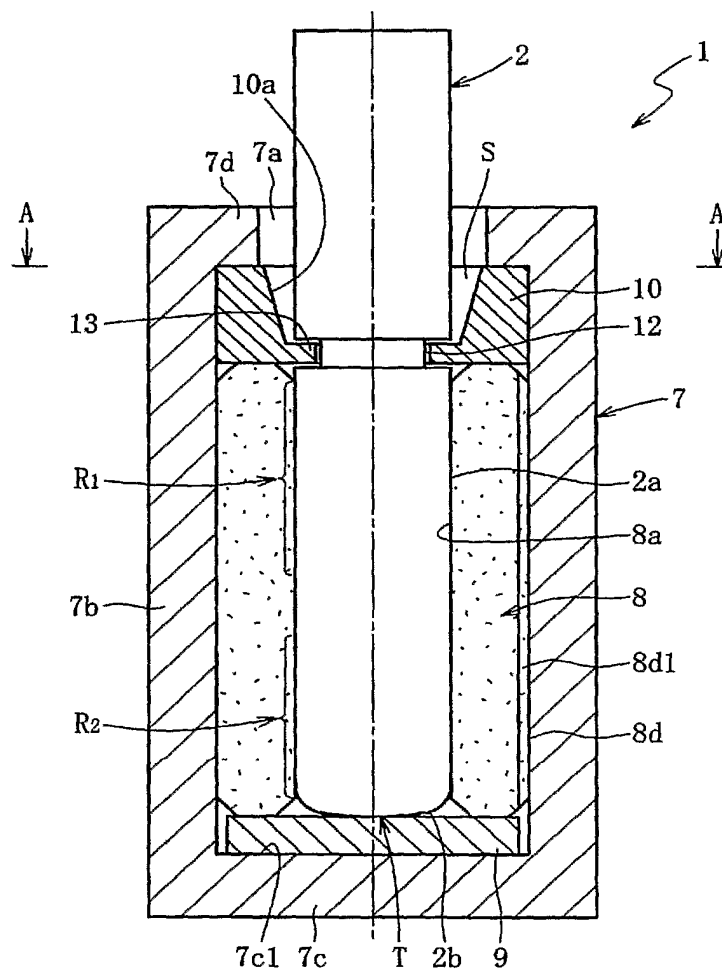
- | | |
|-----|------------------|
| 1 | 流体軸受装置 |
| 2 | 軸部材 |
| 2 a | 外周面 |
| 2 b | 下側端面 |
| 3 | ディスクハブ |
| 4 | モータステータ |
| 5 | モータロータ |
| 6 | ブラケット |
| 7 | ハウジング |
| 7 a | 開口部 |
| 7 b | 側部 |
| 7 c | 底部 |
| 8 | 軸受スリーブ |
| 8 a | 内周面 |
| 8 d | 外周面 |
| 9 | スラスト受け（スラストプレート） |
| 10 | シール部 |
| 12 | 小径部 |
| 13 | 突出部 |
| R 1 | 第 1 ラジアル軸受部 |
| R 2 | 第 2 ラジアル軸受部 |
| T | スラスト軸受部 |

【書類名】 図面

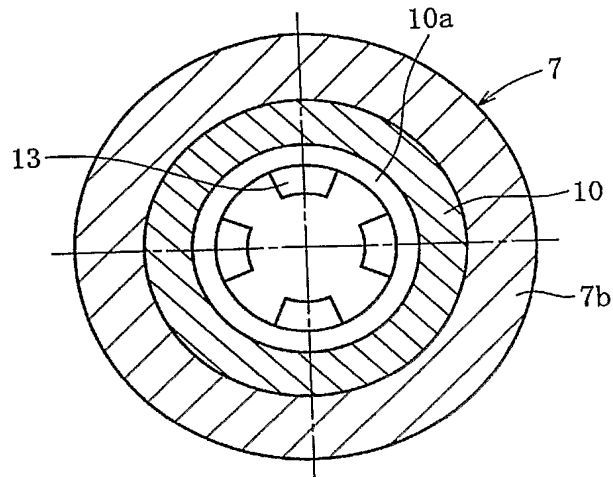
【図 1】



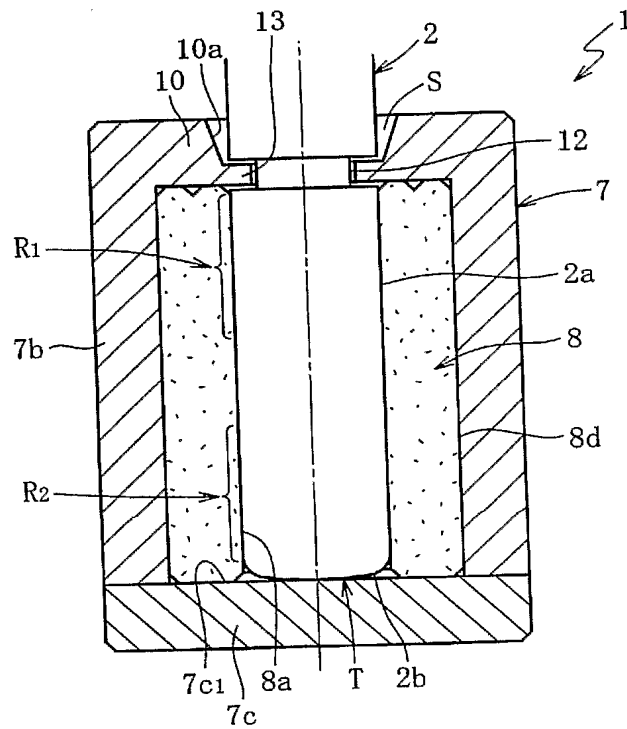
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 動圧軸受装置の大型化を招くことなく、軸部材の抜けを確実にかつ低コストに防止する。

【解決手段】 スラスト軸受部 T では、軸部材 2 の下側端面 2 b をスラストプレート 9 に接触させて軸部材 2 をスラスト方向で回転自在に支持する。ハウジング 7 の開口部に装着したシール部 1 0 に内径側に延びる突出部 1 3 を設け、これを軸部材 2 の外周面 2 a に形成した小径部 1 2 に嵌合させて、軸部材 2 の抜け止めを行う。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 4 1 9 8 3 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 0 2 6 9 2]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 1 1 月 5 日

[変更理由]

名称変更

住 所

大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号

氏 名

N T N 株式会社